

Лотфуллин Ильгиз Ильдусович

**ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ДРУГИХ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ФОНОВ В ЗВЕНЬЯХ СЕВООБОРОТОВ В
УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

06.01.01—общее земледелие

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Диссертационная работа выполнена на кафедре общего земледелия Казанской государственной сельскохозяйственной академии в 2000-2002 гг.

Научный руководитель: заслуженный деятель науки РФ, заслуженный агроном РТ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Х. Х. Хабибрахманов**

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В. А. Корчагин**

кандидат сельскохозяйственных наук
А. П. Цирюлов

Ведущая организация: ГУ Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Защита состоится « 23 » сентября 2003 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д. 120.47.01. при Самарской государственной сельскохозяйственной академии.

Адрес: 446442, Самарская область, г. **Кинель-4**, п. Усть-Кинельский, Самарская государственная сельскохозяйственная академия, диссертационный совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.

Автореферат разослан « _____ » _____ 2003 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Г. К. Марковская

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Главным условием повышение урожайности культурных растений является поддержание и повышение почвенного плодородия. Только химическими средствами и совершенствованием использования технических ресурсов, поддерживать уровень плодородия почвы без использования органических источников невозможно.

В настоящее время слабо применяются биологические средства повышения плодородия почвы и урожайности возделываемых культур. Мало площади многолетних трав, недостаточно используются органические удобрения, слабо внедряются **сидераты**, почти не применяется солома как удобрение.

Для возврата выноса питательных веществ с урожаем часто применяют только минеральные удобрения. Все это приводит к удорожанию продукции и снижению плодородия почвы. Затрудняется выращивание качественного экологически чистого урожая.

В связи с этим, разработка научно-обоснованных приемов усиления биологизации земледелия является актуальной задачей.

Диссертационная работа выполнена в соответствии тематическим планом НИР Казанской ГСХА(номер государственной регистрации 01.860.070307).

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось обоснование приемов повышения эффективности последствий биологических фонов, примененных в звеньях севооборотов (многолетние травы и другие фоны), в посевах яровой пшеницы и овса на серых лесных почвах в условиях **Предкамья** Республики Татарстан.

Для осуществления поставленной цели в ходе исследований предусматривалось решение следующих задач:

- определить изменение основных показателей плодородия почвы и факторов жизни растений: содержание гумуса, накопления органического вещества, агрофизические свойства, водный режим;
- выявить влияние изучаемых приемов на **фитосанитарное** состояние посевов;
- изучить биологическую **активность**, пищевой режим почвы;
- выявить особенности роста и развития культурных растений;

- провести сравнительную оценку изучаемых приемов на урожайность сельскохозяйственных культур и качество урожая;
- рассчитать экономическую и энергетическую эффективность приемов;
- разработать рекомендации для производства.

Научная новизна. Впервые в условиях Предкамья Республики Татарстан на серых лесных почвах изучены и разработаны эффективные способы улучшения основных показателей плодородия почвы, условий роста и развития сельскохозяйственных культур путем возделывания многолетних **бобово-злаковых** травосмесей и применения других фонов биологизации в севооборотах (навоза, соломы и промежуточного сидерата как в отдельности, так и совместно).

Практическая значимость. Включение в севооборот смеси бобово-злаковых многолетних трав и совместное использование промежуточного сидерата и соломы на удобрение, одновременно с улучшением основных показателей плодородия серой лесной почвы, способствуют уменьшению расхода минеральных удобрений, повышению урожайности последующих культур и позволят повысить рентабельность производства зерновых.

Апробация работы. Результаты исследований обсуждены и одобрены на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Казанской ГСХА (2001-2003 гг.), IV научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Республики Татарстан (2001 г.).

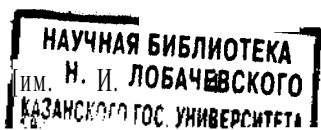
По материалам диссертации опубликованы 6 научных статей.

На защиту выносятся следующие положения:

1. В звене **зернотравяного** севооборота а также зернопарового с промежуточным сидератом и заделкой соломы на удобрение улучшаются агрофизические и воднофизические свойства серой лесной среднесуглинистой почвы.

2. Заделка в почву пласта многолетних трав и промежуточного сидерата существенно снизило засоренность посевов и поражаемость зерновых культур болезнями.

3. В звене севооборота с многолетними травами в 4,8 раза меньше требуются расчетные дозы минеральных удобрений по сравнению с вариантом без биологических факторов.



4. Совместное применение промежуточного **сидерата** и заделка соломы зерновых колосовых на удобрение в звене севооборота повысило продуктивность звена и технологические качества урожая.

5.В зависимости от уровня биологизации снижается себестоимость, увеличивается рентабельность производства сельскохозяйственных культур и энергетическая эффективность.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 145 страницах и состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций производству; содержит 19 таблиц, 9 рисунков и графиков, 28 приложений. Список литературы включает 245 наименований, из которых 13 работ зарубежных авторов.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2000-2002 гг. методом закладки полевых опытов и лабораторных анализов. Полевые опыты размещались на опытном поле кафедры общего земледелия Казанской ГСХА.

Почва опытного участка серая лесная, по механическому составу среднесуглинистая. Мощность пахотного слоя - 24-26 см., рН солевой вытяжки 5,8, содержание гумуса по Тюрину 3,59%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) **соответственно**— 5,6 и 7,8 мг на 100 г почвы, гидролитическая кислотность - **5,07** мг/экв на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований - 28,24 мг/экв.

Климат зоны умеренно-континентальный, с умеренно-холодной зимой и достаточно теплым летом, с суммой биологически активных температур 2020-2150 °С, среднегодовое количество осадков 430-450 мм. За вегетационный период зерновых культур в среднем выпадает **150-180** мм осадков.

В годы исследований наблюдались различные метеорологические условия, так 2000 и 2002 гг. характеризовались повышенными тепловыми режимами и дефицитом осадков, относительно благоприятные условия увлажнения и температурного режима для формирования урожая зерновых культур складывались в **2001** г.

Последействие изучалось в посевах яровой пшеницы и овса после двух звеньев севооборотов: I звено: многолетние травы 1 г.п. - многолетние травы 2 г.п. - многолетние травы 3 г.п.; II звено: однолетние

травы - озимая рожь - горох. Таким образом, предшественниками яровой пшеницы были многолетние травы 3-х летнего пользования и горох по следующим фонам: 1) без биогенов; 2) навоз; 3) солома; 4) солома + сидерат. Последствие многолетних трав сравнивалась с влиянием данных фонов.

Получилась следующая схема **вариантов**: 1 - без биогенов; 2. - навоз; 3 - солома; 4 - сидерат; 5 - солома+сидерат; 6 - многолетние травы.

Содержание вариантов:

1. Без биогенов - внесение только минеральных удобрений, рассчитанных **расчетно-балансовым** методом на планируемую урожайность (**горох-25 ц/га**, яровая пшеница и овес по **30 ц/га**);

2. Навоз - внесение навоза 40 т/га в начале ротации севооборота и после однолетних трав 40 т/га агрегатом РОУ-5. Заделка дисковыми боронами БДТ-3 на глубину **8-10 см**.

3. Солома - измельчение и разбрасывание соломы озимой ржи (**36-41 ц/га**), гороха (**23-25 ц/га**) и яровой пшеницы (**40-48 ц/га**) при уборке. Внесение компенсирующей дозы азота из расчета **10 кг д.в. на 1 т соломы**. Заделка в почву двукратным дискованием на глубину 8-10 см.

4. Сидерат - промежуточный посев ярового рапса (сорт Ханна) на сидерацию после озимой ржи, гороха и яровой пшеницы. **Сразу** после уборки предшествующей культуры проводилось двукратное дискование вдоль и поперек орудием БДТ-3 на глубину 8-10 см; **прикатыва-**ние до и после посева катками марки **ЗККШ-6**; посев **зернотравяной** сеялкой СЗТ-3,6 на глубину 1 - 2 см. В середине октября заделка зеленой массы (**35-50 ц/га**) тяжелыми дисковыми боронами типа БДТ-3 на **8-10 см**.

5. Сидерат + солома, сочетание агротехники четвертого и пятого вариантов.

6. Многолетние травы - бобово-злаковая смесь (люцерна посевная, клевер красный, овсяница луговая, костер безостый) подсев под покров яровой пшенице. После трехлетнего пользования пласт обрабатывался БДТ-3 на глубину **8-10 см** по диагонали двукратно и запахивание культурным плугом ПЛН-4-35 на глубину 24-26 см;

Опыт заложен в двух закладках, в четырехкратной повторности с систематическим размещением делянок. Учетная площадь делянок 70 м² (7х10). Всего вариантов - 6, делянок - 48.

Во всех вариантах с биологическими средствами вносились минеральные удобрения в расчетных дозах на запланированные урожаи.

Агротехника возделывания культур в опытах общепринятая в Республике Татарстан, кроме изучаемых вариантов.

В исследовании проводились наблюдения, учеты и анализы за содержанием гумуса, накоплением органического вещества, за агрофизическими (плотность сложения, структурность), водно-физическими, агрохимическими показателями, засоренностью посевов, поражением болезнями, за ростом и развитием растений по общепринятой методике. Посевные, физические и технологические качества зерна определялись по соответствующим ГОСТам. Анализ структуры урожая проводился методом индивидуального анализа растений пробных снопов. Учет урожайности проводился методом сплошного обмолота растений каждой делянки комбайном Сампо-500 с переводом на 14% влажность и 100% чистоту. Статистическая обработка урожайных данных и некоторых других учетов и анализов проводились методом дисперсионного анализа при помощи персонального компьютера "Корвет" (Литтл, Хиллз, 1981). Экономическая эффективность изучаемых вариантов рассчитывалась на основе технологических карт, нормативных затрат и государственных закупочных цен в годы исследования. Расчет энергетических затрат по методике В. М. Володина и др. (1999).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основные показатели почвенного плодородия после предшественников яровой пшеницы (содержание гумуса, органического вещества, структурность почвы). Исследования показали (табл. 1), что наличие сухого органического вещества было больше по вариантам биологизации 2,41-10,1 т/га, особенно заметно после многолетних трав - 10,1 и при совместном использовании соломы и сидерата - 6,96, меньше без биогенов - 2,10.

Многолетние травы способствовали увеличению гумуса на 0,09 %, а без биогенов наблюдалось заметное снижение - на 0,03. Сле-

дует отметить, что в вариантах с внесением в почву соломы и сидерата, в отдельности так и в совместном применении, прослеживается увеличение содержание гумуса на **0,01-0,04%**.

Таблица 1

Содержание органического вещества в почве
после предшественников яровой пшеницы

Варианты опыта	ПКО, т/га	Биогены, т/га	Всего	Гумус	
				содержа- ние, %	измене- ние
Без биогенов	2,10	—	2,10	3,56	-0,03
Навоз	2,41	—	2,41	3,61	+0,02
Солома	2,16	1,56	3,72	3,61	+0,02
Сидерат	2,28	2,63	4,91	3,60	+0,01
Солома+ сидерат	2,49	4,47	6,96	3,63	+0,04
Многолетние травы	10,1	—	10,1	3,68	+0,09

Биологизация оказала положительное влияние на содержание структурных агрегатов размерами от 0,25 до 10 мм. Их общее содержание в слое 0-20 см **было** меньше при без биогенов - 52,0%, больше при биофонах - **54,6–65,7**, особенно больше после многолетних трав - 67,0. Совместное использование соломы и сидерата была близка к многолетним травам - **61,8%**.

Меньше оказался коэффициент структурности без биогенов - 1,08, больше по фонам биологизации - 1,20-1,92, особенно заметно по многолетним травам - 1,92 и при совместном применении соломы и промежуточного **сидерата** – 1,62.

Плотность сложения почвы в посевах яровой пшеницы и овса. В фазе трубкования овса в пахотном слое почвы сравнительно низкая плотность сложения отмечена по биологическим фонам - **1,17-1,22 г/см³**, особенно заметно по обороту пласта многолетних трав и при совместном использовании соломы и промежуточного сидерата - 1,17, а при без биогенов - 1,24.

В период вегетации культурных растений отмечалось уплотнение пахотного слоя по всем вариантам с разной интенсивностью.

Таблица 2

Плотность сложения пахотного слоя почвы, г/см³

Варианты опыта	Яровая пшеница, 2000-2001 гг.		Овес, 2001-2002 гг.	
	трубкование	перед уборкой	трубкование	перед уборкой
Без биогенов	1,24	1,32	1,24	1,33
Навоз	1,21	1,28	1,22	1,30
Солома	1,22	1,29	1,20	1,28
Сидерат	1,22	1,29	1,21	1,29
Солома+ сидерат	1,20	1,27	1,17	1,24
Многолетние травы	1,17	1,23	1,17	1,24

Водный режим почвы (табл. 3). Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом **овса**, было больше при биологических фонах 155-173 мм, особенно больше по обороту пласта многолетних трав - 173, меньше без биогенов - 146. Такая закономерность наблюдалась и в перед посевом яровой пшеницы.

Таблица 3

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм

Варианты опыта	Яровая пшеница, 2000-2001 гг.		Овес, 2001-2002 гг.	
	перед посевом	трубкование	перед посевом	трубкование
Без биогенов	176	121	146	99
Навоз	191	131	155	107
Солома	190	132	165	113
Сидерат	183	131	157	114
Солома+сидерат	197	138	171	123
Многолетние травы	195	142	173	123
НСР ₀₅	5,8		7,7	

За время вегетации по вариантам происходило разное использование продуктивной влаги в метровом слое почвы. В фазу трубкования овса содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы было сравнительно больше по обороту пласта многолетних трав - 123 мм и по варианту совместного использования сидерата и соломы - 123, без биогенов запасы влаги были меньше - 99. По этому показателю остальные варианты имели средние значения.

Водопроницаемость почвы менялась при использовании фонов биологизации. Так по обороту пласта многолетних трав водопроницаемость была 170,9 мм/час, при - 138,0 без биогенов. Другие факторы биологизации занимали промежуточное положение.

Сравнительно высокая водопроницаемость в течение вегетации овса сохранялась по биологическим фонам.

Фоны биологизации способствовали снижению коэффициента водопотребления, сравнительно меньше он был по обороту пласта многолетних трав - 7,74 и по варианту «солома + сидерат» - 7,82, больше без биогенов - 8,69.

Фитосанитарное состояние посевов. Фоны биологизации оказывали неодинаковое влияние на засоренность посевов (табл. 4). Количество сорных растений при выметывании метелки овса было сравнительно меньше всех по обороту пласта многолетних трав - 17 шт./м², больше по соломе - 38, без биогенов - 30. Возделывание сидерата способствовало уменьшению засоренности - 20 шт./м².

Таблица 4

Засоренность посевов в звене севооборота

Варианты опыта	Яровая пшеница, колошение, 2000-2001 гг.		Овес, выметывание метелки, 2001-2002 гг.	
	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²
Без биогенов	26	21,3	30	28,7
Навоз	30	21,5	30	26,2
Солома	32	24,8	38	34,2
Сидерат	20	16,0	24	20,4
Солома+сидерат	29	21,6	30	23,3
Многолетние травы	12	10,4	17	13,4
НСР ₀₅	5,6		5,2	

Сравнительно наименьшая распространенность и развитие корневой гнили была по **сидерату** - 11,3%, больше по одной соломе - 18,6. Другие исследуемые варианты занимали промежуточное положение - 14,8-15,5%.

Учет пораженности яровой пшеницы септориозом в среднем за два года показал, что сравнительно ниже она была по сидерату и по пласту многолетних трав - 2,7-3,3 %, больше в вариантах где применяли солому - 3,9-4,3. По развитию бурой листовой ржавчины наблюдалась такая же закономерность.

Биологическая активность почвы. Более интенсивное разложение льняной ткани в слое 0-20 см за 30 дней происходило по обороту пласта многолетних трав - 27,7%, а также при совместном применении соломы и сидерата - 26,9, без биогенов биологическая активность почвы снизилась до 19,0%. По этому показателю остальные варианты имели промежуточные значения. При применении **сидератов** активность почвы была несколько выше, чем по варианту соломы.

Питательный режим. Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы зависит от влажности почвы и от количества заделанных органических веществ.

В фазу всходов овса нитратов было больше в верхнем слое почвы по всем вариантам опыта. К этому периоду больше его образовалось на фонах биологизации, особенно больше по обороту пласта многолетних трав и при совместном использовании соломы и промежуточного сидерата, несколько меньше без биогенов.

Растения больше использовали по фонам биологизации подвижного фосфора и обменного калия из верхнего слоя почвы, меньше из нижнего слоя, а без биогенов одинаково, соответственно в слоях 0-10 и 10-20 см.

Расход минеральных удобрений на планируемые урожаи. Сравнительно повышенный расход минеральных удобрений на планируемые урожаи сельскохозяйственных культур в среднем в звене севооборота составил без биогенов - 288 кг д.в./га, при использовании фонов биологизации - 59-225.

Экономия минеральных туков по пласту и обороту пласта многолетних трав по сравнению с минеральным фоном составила 229 кг д.в./га, при совместном применении соломы и промежуточного сидерата - 192.

По пласту и обороту пласта многолетних трав на 1 ц зерна затрачено 1,5 кг д.в. минеральных **удобрений**, при 8,4 без биогенов. По другим биологическим фонам на 1 ц зерна также затрачено сравнительно меньше минеральных туков - 2,4-6,2 кг. **д.в.**, особенно заметно при совместном использовании соломы и **сидерата** - 2,4.

Рост и развитие культурных растений. В среднем за два года, сравнительно лучшая равномерность заделки семян обеспечена по обороту пласта многолетних трав - **91,1%**. Близки к этому варианту оказались другие биологические фоны - 87,8-90,5%, а без биогенов - только 86,7.

Между показателями равномерности заделки семян и полноты всходов оказалась прямая зависимость - сравнительно больше всходов было по фонам биологизации - 420-434 **шт./м²**, особенно больше по пласту многолетних трав - 434 **шт./м²**, меньше без биогенов - 418.

Накопление абсолютно сухой надземной биомассы овса к фазе выметывания метелки в среднем за два года сравнительно лучше было при применении фонов биологизации - 1,24-1,32 г, особенно больше по обороту пласта многолетних трав - **1,32** и при совместном применении соломы и **сидерата** - 1,29, меньше без биогенов - 1,21.

Исследования динамики формирования листовой поверхности показали, что наибольший прирост листовой поверхности отмечен в период **трубкования** растений овса. Сравнительно, лучшее формирование площади листовой поверхности в среднем за два года в фазу трубкования овса наблюдалось по обороту пласта многолетних трав - **40,1 тыс./м²**, хуже без биогенов - 31,5. Близки к многолетним травам оказались другие биологические фоны - **34,0-39,4 тыс./м²**, особенно близка совместное применение соломы и сидератов - 39,4.

Урожайность культур и качество урожая. В опытах наивысшие урожаи получены в 2001 г, наименьшие - 2000 и 2002 гг., когда неблагоприятные условия сложились в наиболее критические периоды развития растений. Независимо от года исследований во всех вариантах опыта с биофонами, по сравнению с биогенами, урожайность была достоверно выше (табл. 5).

Сравнительно высокая урожайность яровой пшеницы в среднем за два года формировалась по пласту многолетних трав - **43,9 ц/га**, при 36,9 без биогенов (разница **7 ц/га**). Также относительно повышенная урожайность обеспечена и по другим биогенным средствам - 39,1-42,6

ц/га, особенно заметно по фону совместного внесения соломы и сидерата - 42,6.

Таблица 5

Урожайность возделываемых культур, ц/га

Варианты опыта	Яровая пшеница			Овес		
	2000 г.	2001 г.	Средняя	2000 г.	2001 г.	Средняя
Без биогенов	26,8	47,0	36,9	36,4	26,4	31,4
Навоз	29,7	50,1	39,9	38,3	28,1	33,2
Солома	28,7	49,5	39,1	38,8	28,4	33,6
Сидерат	29,9	50,5	40,2	40,0	29,1	34,6
Солома+ сидерат	32,0	53,2	42,6	42,2	31,5	36,9
Многолетние травы	33,1	54,7	43,9	43,1	32,1	37,6
НСР₀₅	1,22	1,81	1,52	1,18	1,09	1,14

В посевах овса в среднем за два года урожайность была меньше чем у яровой пшеницы, однако сохранилась закономерность: биофоны обеспечивали получение более высоких урожаев - 33,2-37,6 **ц/га**, особенно заметно по обороту пласта многолетних трав - 37,6, меньше при без биогенов - 31,4.

Примененные биологические фоны способствовали улучшению стекловидности зерна яровой пшеницы, повышению содержания в нем количества клейковины и увеличению natyры. Однако качество клейковины по всем вариантам опыта была одинакова.

Сравнительно большие показатели natyры, стекловидности, клейковины зерна наблюдалась по пласту многолетних трав, соответственно - 757г/л, 67%, 31,8%, меньше без биогенов - 750, 61и 28,2. В целом, вся пшеница, полученная в опыте соответствовала III классу и отвечала требованиям продовольственной пшеницы.

Экономическая и энергетическая эффективность. Расчеты экономической эффективности использования биологических фонов показали, что на серых лесных почвах в условиях лесостепи Поволжья экономически более выгодными оказались пласт и оборот пласта многолетних трав а также совместное применение соломы и **сидерата** (табл. 6). Так, если по варианту без биогенов стоимость валовой про-

дукции составила - 7031 руб./га, то при совместном применении соломы и сидерата она была выше на 1161, а после многолетних трав еще **выше – 1370.**

Таблица 6

Экономическая эффективность изучаемых вариантов
(средняя в звене за 2000-2002 гг.)

Варианты опыта	Стоимость валовой продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб/Га	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Уровень рентабельности, %
Без биогенов	7031	6265	766	183,5	12,2
Навоз	7543	6065	1478	165,9	24,4
Солома	7482	5699	1783	156,8	31,3
Сидерат	7709	6016	1693	160,9	28,1
Солома+ сидерат	8192	5345	2847	134,5	53,3
Многолетние травы	8401	5093	3308	125,0	65,0

Сравнительная низкая себестоимость 1 ц зерна (125,0 руб.) и высокая рентабельность (65,0%) получены после многолетних трав и при совместном использовании промежуточного сидерата с соломой (134,5 руб. и 53,3%).

Из энергетической оценки звена севооборота видно, что во всех вариантах с применением приемов биологизации земледелия энергетическая эффективность была существенно выше - 2,34-3,07, при - 2,14 без биогенов. Сравнительно большая величина коэффициента энергоотдачи отмечалась при совместном использовании соломы и сидератов - 2,98 и после многолетних трав - 3,07.

ВЫВОДЫ

1. Многолетние травы способствовали большему накоплению в почве органических остатков - 10,1 т/га, что привело к более заметному улучшению содержания гумуса и агрономически ценных структурных агрегатов. Из других испытанных биологических средств более сильное

влияние на плодородие почвы оказывало ежегодное использование соломы и **сидерата** совместно, которое оказалось даже лучшим, чем внесение навоза 80 т/га в ротации севооборота.

2. После многолетних трав и при совместном применении соломы и промежуточного сидерата происходило большее накопление продуктивной влаги в метровом слое почвы - **173-171 мм** и более эффективное использование ее в посевах, в них лучше был коэффициент водопотребления - **7,8-7,7 мм/ц**.

3. Сравнительно слабая засоренность посевов наблюдалась после многолетних трав - **17 шт./м²**, больше была она по соломе - **38**. Возделывание промежуточного сидерата способствовало уменьшению засоренности - **24 шт./м²**.

4. При использовании последствий фонов биологизации усиливалась биологическая активность почвы, повышалась содержание нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в посевах яровой пшеницы и овса.

5. Улучшение роста и развития культурных растений наблюдалось по последствию применения фонов биологизации, особенно заметно по многолетним травам и при совместном применении соломы и сидерата.

6. После многолетних трав обеспечивалось формирование сравнительно повышенной урожайности возделываемых культур - **37,6 ц/га**, при **31,4** на минеральном фоне. Более повышенная урожайность отмечалась и по другим биологическим фонам - **33,2-36,9 ц/га**, особенно заметно по фону совместного внесения соломы и сидерата - **36,9**.

7. На вариантах последствий фонов биологизации наблюдалось улучшение качественных показателей зерна яровой пшеницы - **стекловидности, натуре, клейковины**.

8. Изученные фоны биологизации оказались экономически более выгодными. По этому показателю первое место занимают многолетние травы, где уровень рентабельности составил - **65,0%**, затем идет совместное использование соломы и сидерата - **53,3**.

9. Из всех **изученных** фонов биологизации в севооборотах по всем показателям более эффективным оказалось возделывание многолетних трав, немного отставало ежегодное совместное применение соломы и сидерата, затем идет использование соломы и пожнивного сидерата в отдельности.

10. Применение биологических средств в звеньях севооборотов позволило сэкономить - 63-229 кг д.в./га минеральных удобрений на запланированные урожаи и заметно снизить затраты на производство зерна.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для обеспечения более повышенной агротехнической, экономической и энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах применять средства биологизации: включение смеси бобово-злаковых многолетних трав с использованием не менее трех лет и совместное применение соломы и промежуточного сидерата в качестве органических удобрений. При заделке соломы для устранения биологического поглощения нитратов применять рекомендованные компенсирующие дозы азота в количестве 10 кг действующего вещества на каждую тонну.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Лотфуллин И.И., Хабибрахманов Х.Х., Набиуллин Р.З. Рост и развитие многолетних трав при биогенных факторах. Сборник научных работ, посвященных юбилею агрономического факультета КГСХА. Казань, 2000. - С. 103-104.

2. Лотфуллин И.И., Хабибрахманов Х.Х., Набиуллин Р.З. Последствие многолетних трав в посевах яровой пшеницы. Сборник научных работ, посвященных юбилею агрономического факультета КГСХА. Казань, 2000. - С. 163-165.

3. Лотфуллин И. И., Набиуллин Р. З., Ахметзянов М. Р. Многолетние травы - важный фактор биологизации земледелия. IV научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Республики Татарстан. Казань, 2001. - С. 62.

4. Лотфуллин И. И., Хабибрахманов Х.Х., Набиуллин Р.З. Последствие многолетних трав в посевах овса / Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения. Материалы региональной на-

учно-практической конференции. - МарГУ. - Йошкар-Ола, 2002. - С. 54-55.

5. Лотфуллин И. И., Хабибрахманов Х. Х., Набиуллин Р. З., Гаянов Ф. М., **Ахметзянов** М. Р., Хайруллин А. И., Шакуров А. И., Хузин В. Н. Эффективность биологизации земледелия в условиях Республики Татарстан. /Роль почвы в формировании естественных и антропогенных ландшафтов. Международная научная конференция, посвященная 75-летию кафедры почвоведения. - КГУ. - Казань, 2003. - С. 134-135.

6. Лотфуллин И. И., Хабибрахманов Х. Х. Последействие многолетних трав и биофакторов в севооборотах в условиях Предкамья Республики Татарстан. /Роль почвы в формировании естественных и антропогенных ландшафтов. Международная научная конференция, посвященная 75-летию кафедры почвоведения. - КГУ. - Казань, 2003. - С. 111-112.